

Note per gli studenti

- Il tempo a disposizione per lo svolgimento dei tre esercizi è di un'ora
- Indicare sul foglio dello svolgimento il proprio numero di matricola, in forma ben leggibile
- I risultati del compito verranno pubblicati sulla pagina <http://www.ba.infn.it/~marrone> dove verrà pure indicata la data per la eventuale visione dei compiti.

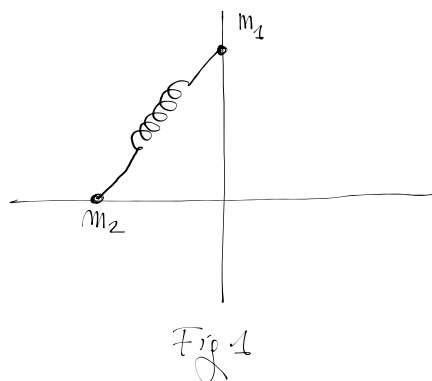
Numero di matricola:

Si risponda alle seguenti 4 domande

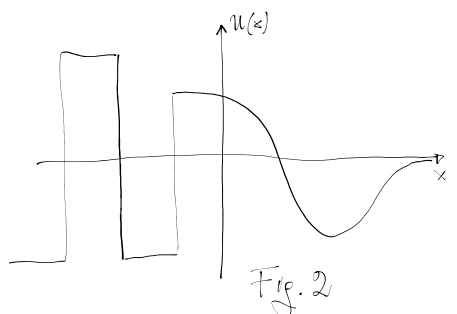
Domanda 1

Dato il sistema fisico in Figura 1, posto nel piano verticale nel campo della forza peso, si scriva la Lagrangiana e si determinino le equazioni di Eulero-Lagrange. Si considerino lisci, senza attrito, i vincoli e si assumano m_1 e m_2 come masse dei punti materiali e k come costante elastica della molla ideale. Si risponda, inoltre, alle seguenti domande:

- Quanti gradi di libertà ha il sistema e perché?
- Ci sono grandezze conservate nel moto? Quali, eventualmente, e perché?

**Domanda 2**

Si consideri un punto materiale che può muoversi lungo l'asse x . L'energia potenziale è mostrata in Figura 2. Si discutano le caratteristiche generali del moto che il punto materiale può svolgere.



Domanda 3

Sapendo che per i pianeti Terra (T), Mercurio (M) e Nettuno (N), i semiasse maggiori dell'orbita sono rispettivamente

$$L_T = 149597887.5 \text{ km} , \quad L_M = 5.791 \times 10^7 \text{ km} , \quad L_N = 4498252900 \text{ km} , \quad (1)$$

si calcolino approssimativamente i tempi di rivoluzione di Mercurio e di Nettuno. Quale stima ci si aspetta sia più accurata?

Domanda 4

Si consideri la Lagrangiana di un punto materiale di massa m :

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}m(\dot{x}^2 + \dot{y}^2) - A \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} . \quad (2)$$

Si scrivano le equazioni del moto e si dica tutto quello che si riesce a capire sul moto del punto materiale.